This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images, please do not report the images to the Image Problem Mailbox.

STRUCTURE OF X-RAY MASK

Patent Number: JP2189915 √
Publication date: 1990-07-25
Inventor(s): CHIBA KEIKO; others: 02
Applicant(s): CANON INC
Requested Patent: ☐ JP2189915
Application Number: JP19890010365 19890118
Priority Number(s):
IPC Classification: H01L21/027; G03F1/14
EC Classification:
Equivalents: JP2783571B2

Abstract

PURPOSE:To hold a mask with sufficient accuracy (flatness) when the mask is held and attracted to a stage by burying a magnetic substance into the holding frame or reinforcing body of the mask while forming a step to the attracting surface of the mask.
CONSTITUTION:A magnetic unit SU represents a magnetic single unit in a magnetic chuck SC, attraction force is generated on service interruption, and attraction force is brought to approximately zero on conduction. A mask ground plane SP is fast stuck to a ground plane MCF, a slight step (c) is formed between the magnetic chuck SC and the mask ground plane SP, and the mask ground plane is heightened. The magnetic chuck SC is brought into contact with a mask ground-plane MCFSP mask. Accordingly, only the ground plane MCF of a holding frame MFL and the mask ground plane SP of a stage are fast stuck, and both the ground plane MCF and the mask ground plane SP are finished to a flatness of 1mum or less and surface roughness of Ra0.1mum or less, thus acquiring attraction having high accuracy.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

⑲日本国特許庁（JP）　⑪特許出願公開

⑫公開特許公報（A）　平2－189915

⑤Int.Cl.[5]	識別記号	庁内整理番号	㊸公開　平成2年(1990)7月25日
H 01 L 21/027			
G 03 F 1/14	Z	7428－2H	
		7376－5F　H 01 L 21/30　3 3 1　M	

審査請求　未請求　請求項の数 1　(全8頁)

㊹発明の名称　X線マスク構造体

㉑特　願　平1－10365
㉒出　願　平1(1989)1月18日

㉗発明者　千葉　啓子　東京都大田区下丸子3丁目30番2号　キヤノン株式会社内
㉗発明者　福田　恵明　東京都大田区下丸子3丁目30番2号　キヤノン株式会社内
㉗発明者　千葉　裕司　東京都大田区下丸子3丁目30番2号　キヤノン株式会社内
㉑出願人　キヤノン株式会社　東京都大田区下丸子3丁目30番2号
㉔代理人　弁理士　丸島　儀一

明　細　書

1．発明の名称

X線マスク構造体

2．特許請求の範囲

(1) 所望のパターンに形成されたX線吸収体を支持する支持膜を保持する保持枠上もしくは保持枠を補強する補強枠上に、~~マスク搬送に磁気吸着性を用いるための磁性体および~~マスクステージにマスクを磁気吸着させるための磁性体が~~それぞれ1個以上あることを特徴とするX線マスク構造体。~~設けられているマスクにおいて

~~(2)~~ 前記マスクステージにマスクを吸着させるための磁性体は、前記マスクの前記マスクステージに対する吸着面と異った面に埋設されていることを特徴とする~~特許請求の範囲第1項記載の~~X線マスク構造体。

3．発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は半　体製造装置に関するものである。

〔従来の技術〕

最近のIC、LSIなどの半導体素子製造用の露光装置に於いては、半導体素子の高集積化に伴い、より高分解能の焼付けが可能な例えば、波長1Å～150Å程度のX線を利用した露光装置が提案されている。この様な、X線露光において用いられるマスクは、通常パターンとなるX線吸収体を設けられた膜膜を、基板によって支持している構造のものが主流である。一般に支持膜の厚さは、有機材料膜（例えば、ポリイミドなど）の場合1～10μm、無機材料膜（例えば、SIN，SiCなど）の場合は0.5～5μm程度である。

保持枠は、マスクブランクスの製造法により異るが、前記支持膜が無機材料の時は0.5～3mm厚のSi板を用いる。又、前記支持膜が有機材料の時は、例えば5mm程度のガラス、セラミックス等が用いられる。いずれの場合も、X線吸収体の形成された支持膜の張力を均等に印加し、局所的な歪みを最小限に抑える為に、円環形状を基体としており、回転対称性を有する形状をしている。

更に、製造上（例えば、エッチングの簡便化の為）前記保持枠が、非常に薄い（3mm以下とする）場合、剛性及び強度、補強の為、前記保持枠に補強体を貼り付ける事はよく知られており、低膨張ガラス、石英ガラスなどが用いられてる。又、前記マスクをステージ上で吸着する機構において、一般には真空による吸着方式が用いられるが、X線露光装置においてはX線は大気によって減衰するためX線露光雰囲気は真空中もしくは低圧He中であり、従来の真空吸着方式が使用できない。そのため本出願人より磁気チャックによる吸着方式が提案されている（特開昭60－68340）。

〔発明が解決しようとしている問題点〕

しかしながら、従来の磁気チャックを用いたマスクステージにおいては、マスク側の保持枠に磁性体を設け、又、ステージ側に磁気ユニットを設け、それらを作用させステージに吸着していたが、X線露光装置において用いられるマスクには、保持体が金属等の磁性体によって構成されているものにかぎらず、セラミックス等の非磁性体によって

構成されているものもあり、その様な構成の場合は、磁性体を非磁性体でなる保持体に埋め込んで用いていた。しかし、従来のそのような構成のマスクにおいては、前記磁性体の保持枠に対する設け方の配慮が特別されていなかったため、たとえ、マスクの吸着面および、マスクステージの吸着面を緻密に精度良く加工していても、配設された磁性体の影響によって、マスクをステージに保持吸着した際に十分な精度（平面性）を持って保持を行うことができなかった。

〔問題点を解決する手段〕

以上の問題に鑑みて、本発明は所望のパターンに形成された吸収体を支持する支持膜とそれを保持する保持枠もしくは保持枠を補強する補強体に~~マスク搬送に磁気吸着を用いるための磁性体とマスクステージに磁気吸着するための磁性体が夫々一つ以上ある事を特徴とするX線マスク構造体であり、~~設けられ前記磁性体を前記マスクの吸着面と段差をつけて前記マスクの保持枠もしくは、補強体に埋設してやる事により、上記問題を解決している。

〔実施例〕

以下、図面を使用して本発明の第1の実施例を説明する。

第1図は本発明の第1の実施例におけるX線マスクの概略図（第1図（a），（b）及び断面図（第1図（c）～（d））は裏面からみた平面図（第1図（e），（f））である。

第2図はマスク搬送機構の概略図であり、第3図はマスク吸着機構の概略図である。

まず第1図でMXPはX線の吸収体であり、本実施例ではAuを用いているがTa又はW等でも構わない。MXMは吸収体MXPを支持している支持膜で、ポリイミド（東レ　カプトンフイルム）用いているが無機膜であるSiN，SiC，BN，AℓN又は有機膜と無機膜の複合膜でも構わない。MFLは支持膜MXMを保持している保持枠であり、マシナブルセラミックスを使用している。低膨張ガラス等でも構わないMBBは支持膜MXMと保持枠MFLを接合している接着剤であり、ゴム系接着剤（コニシ　G10）を用いている。支持膜MXMを強

い張力で張っても剥離しない接着強度を持てばエポキシ系接着剤でも構わない。

MBFは保持枠MFLが支持膜MXMと接着剤MBBによって接着される面であり、MLFは支持膜MXMを支えるリップ面である。リップ面MLFは接着面MBFよりも上方にあり、接着剤の厚みむら等に左右される事なく、リップ面MLFの平面度によって支持膜MXMの平面度を維持させる事ができる。これは本出願人による特開昭60－68336、特開昭60－68339にその詳細が示されている。リップ面MLFの表面あらさRaが0.1μm以下であり支持膜MXMが10^{7}dyn／cm²～10^{9}dyn／cm²の張力が張られているとき、保持枠MFLの内半径をℓ（min），かつ支持膜MXMで吸収体の形成されている領域の半径をr（mm），平面度をα（μm）とするとリップ面MLFの平面度t（μm）には$t \leq \frac{\ell}{r}\alpha$が成立する（特願昭63－243915）。この時、所望のリップ面MLFの平面度tは1μm以下、表面あらさRa0.1μm以下が好ましい。

ＭＢＳは接　剤逃し溝である。これは前記支持膜と保持枠ＭＦＬと接着する際、接着剤がリップ面ＭＬＦに侵入しないためのものであり、本出願人による提案で特開昭61－223841で示されている。ＭＣＵはカツタ用溝である。これは前記支持膜をカツタ用溝ＭＣＵに沿って切り取り、支持膜ＭＸＭのはじを埋め込むことが可能であり、作業性が向上される。カツタ用溝ＭＣＵについては本出願人により提案されていて特願昭63－095323に示されている。

ＭＰＡは切り欠きを示す。この切り欠きＭＰＡはマスクの位置決めに用いられる。ＭＣＦは接地面を示す。接地面ＭＣＦはマスクステージと密着する部分であり、従って、平面性が重要になってくる。前記マスクステージはＸ線露光装置に於けるシステムの基準になるものであるためその平面度はできるかぎり小さいことが望ましい。従って、本実施例のＸ線マスクを使用する前記Ｘ線露光装置に於けるマスクステージの平面度は１μｍ以下になっている。又、接地面ＭＣＦが密着するマスクステージの面の面粗度はＲａ0.1μｍ以下で仕上っている。

これより接地面ＭＣＦは前記マスクステージの接地面とほぼ同等の平面性が必要とされるため平面度１μｍ以下、面粗度Ｒａ0.1μｍ以下が好ましい。

ＭＣＭはマスクチヤツク用磁性体である。これは、本出願人による提案で特開昭60－68340にて示された発明である。マスクの磁性チヤツクに用いられる第１図（ｅ），（ｆ）のようにＭＣＭは対称に配置されている。詳しくは、第１図（ｆ）は同一形状の磁性体がマスク保持枠ＭＦＬの溝に等間隔で配置されている。構成はこれにかぎらず吸着力を十分得られるものであれば良い。

ＭＳＳはマスクの機械把持をガイドするための側溝であり、本出願による提案で実用新案昭62－004755に示された発明である。

ＭＨＢは本発明におけるマスクハンド用磁性体であり、マスクハンドの磁気ユニツトと整合する位置に配置されている使用例は図を用いて後述する。

マスクチヤツク用磁性体ＭＣＭ及びマスクハンド用磁性体ＭＨＢは今回は、マルテンサイト系ステンレスＳＵＳ403を用いたが、Ｆｅ，Ｃｏ，Ｎｉ又はその化合物で磁性を持つ材料ならば構わない。またＭＣＭとＭＨＢは支持膜ＭＸＭ上に吸収体ＭＸＰを形成後保持枠ＭＦＬに接着剤ＭＢＡによって接着される。

吸収体ＭＸＰ形成後に接着が行われるのはＭＣＭとＭＨＢの磁界が吸収体ＭＸＰ形成に用いられる電子線描画装置の磁場に悪影響を及ぼす可能性があるからである。

接着剤ＭＢＡとしては、接着剤硬化時に収縮の少ないものであればよく、例えばエポキシ系接着剤、セメダイン社製、型番ＥＰ007を用いてるがアクリル系ポリイミド系でも構わない。

接地面ＭＣＦは前述したように高い平面度を満たしている。この時マスクチヤツク用磁性体ＭＣＭと接地面ＭＣＦは段差ａを持つが0.5～数μｍの範囲であり詳細は後述する。

接地面ＭＣＦと保持枠外周底面ＭＣＧとは段差ｂを持つが0.1～0.2ｍｍの範囲であり、マスクステージとは接地面ＭＣＦのみが密　することができる。

保持枠ＭＦＬの内側面ＭＢＬは傾斜角を有している。これは本出願人による特願昭63－095322に示されているものであり、プロセス中又は保存中に接地面ＭＣＦを保護するために接地面ＭＣＦとは異なる平面上に保持枠を保持するための保持部すなわち内側面ＭＢＬを設けた。又、保持枠ＭＦＬの全ての稜部はＲ取り（丸みをつける）されており、エツチが立たなくしてある。これは、角部、稜部が角であると角の部分へ何らかの部体が衝突した際に、かけなどを生じ、ゴミ、チリ等発生が起る。これを防ぐために各稜部に誰かに丸味をつけてある。

次に本実施例の使用例を図にて説明する。

第２図にて、本実施例のＸ線マスクのハンドリングの使用例を示す。ＨＭは本実施例であるＸ線マスクの搬送を行う装置のハンド部分を示す。ＨＭはフインガーであり、不図示のアクチユエーター（本実施例ではソレノイド）により開閉を行う事ができる。ＨＮは爪であり、フインガーＨＦの先端についている。爪ＨＮは保持枠ＭＦＬの側溝ＭＳＳに噛み合う。本実施例のＸ線マスクはハンドリング

時に把持可能な部分は、保持枠ＭＦＬの側面のみであり、それ以外の部分は把持困難である。従って、把持方法は保持枠ＭＦＬに対して決して安定な把持方法ではない。そこでもう一つの把持部を設けた。ＨＵはハンド内磁気ユニットであり、ハンド用磁性体を吸着する。

従って、保持枠ＭＦＬをフアインガーＨＦにて把持する方法と、保持枠ＭＦＬ内のハンド磁性体ＭＨＢをハンド内磁気ユニットＨＵにて吸着し保持する方法の２つを用いて保持枠ＭＦＬを把持することができる。従ってより安定に把持し、又、どちらか一方の機構が故障しても少なくとも他方の機構により把持もしくは保持可能なのでマスク破損などを防ぐことができる。

また、マスクハンド用磁性体ＭＨＢは保持枠ＭＦＬ内でマスクがマスクハンドＨＭと正常に会合した時のみハンド内磁気ユニットＨＵと対応する位置にあるため円環状のマスクの回転方向の方位を定めることができ、マスク位置決めを行う際の時間を短縮しスループットを向上することができる。

接する面は底面には存在しない。

前述した保持枠ＭＦＬの接地面ＭＣＦとマスクチャック用磁性体ＭＣＭの段差ａと段差ｃを加えたａ＋ｃがマスクチャック用磁性体ＭＣＭと磁気チャックＳＣとの空隙に相当するが、これは用いる磁石の磁気吸着力とＸ線マスクの質量に依存するが１～１０μｍの範囲である。

これによって保持枠ＭＦＬの接地面ＭＣＦとステージのマスク接地面ＳＰのみが密着し、かつ前述したように接地面ＭＣＦとマスク接地面ＳＰはともに平面度１μｍ以下面粗度はＲａ０.１μｍ以下で仕上っているので高精度な吸着を行う事ができる。

以上示した構成により、保持枠ＭＦＬはマスクステージＳＭの所望の位置に毎時、設置されることが可能であり、且つ、保持枠ＭＦＬとマスクステージＳＭが実質的に密着するための常に所望の高さに支持膜が位置することが可能である。

又、マスクチャック用磁性体ＭＣＭは、マスクの形状にならって円環状に配置されているため吸着による保持枠ＭＦＬの歪みを最小限におさえる事が

第３図は本実施例であるＸ線マスクがマスクステージ上に接地吸着されている図である。

ＳＭはマスクステージである。ＳＶはＶブロックである。Ｖブロック ＳＶはマスクステージＳＭ上にあり、円環状の保持枠ＭＦＬのマスクステージＳＶでの位置決めを行う部材である。ＳＰはピンである。このピンＳＰは保持枠ＭＦＬの回転方向の位置決めを行う。ピンＳＰは切り欠きＭＰＡに嵌合する。従ってピンＳＰと切り欠きＭＰＡの向きが一致した時のみ、Ｖブロック ＳＶと保持枠ＭＦＬ外周は接触する。ＳＣはマスクステージＳＭ内にある磁気チャックであり、これはマスクチャック用磁性体ＭＣＭと同一円周上にある。又、ＳＵは磁気ユニットで磁気チャックＳＣ内の磁気ユニット単体を表す。この磁気ユニットＳＵは停電時に吸着力が発生し、通電時に吸着力はほぼ０になる。ＳＰはマスク接地面でこの面が、接地面ＭＣＦと密着する。又、第３図（ｂ）に示すように磁気チャックＳＣとマスク接地面ＳＰには僅かな段差ｃがあり、マスク接地面の方が高い。従って、マスク接地面以外でマスクと

可能である。

以上のようにハンド内磁気ユニットにのみ対応する位置にあるマスクハンド用磁性体ＭＨＢと円環状であるマスクチャック用磁性体ＭＣＭを保持枠ＭＦＬ上に夫々１ケ所以上持つ事により高精度にかつ真空又は低圧Ｈｅ中でも安全に搬送及び吸着を行う事ができる。

〔他の実施例〕

第２の実施例に用いるＸ線マスクの概略図を第４図に示す。ＭＸＰはＸ線の吸収体であり本実施例ではＴａを用いているが、Ａｕ，Ｗ等でも構わない。ＭＸＭは吸収体ＭＸＰを支持している支持膜でＳｉＮをもちいるが他の無機膜（ＳｉＣ，ＢＮ，Ａℓ Ｎ等）、有機膜（ポリイミド等）又はこれらの複合膜でも構わない。ＭＦＬは支持膜ＭＸＭを保持している保持枠であり、Ｓｉ板を用いるＳｉ板は厚い（０.５～３ｍｍ）ため補強体ＭＨＬに接着される。この時接着剤としては固定時に収縮の少ないもので例えばアクリル系接着剤（デンカ社製　型番Ｇ５５１０）で用いた。

ＭＰＡは切り欠きでありマスクの位置決めに用い

られる。

MCFは補強体MHLの接地面であり、実施例1のMCFと同様の働きを示す。MSSはマスクの機械把持をサイドするための側壁である。

MHBはマスクハンド用磁性体であり実施例1同様ハンド内磁気ユニットに対応する位置にあるため、マスク把持機構の磁気吸着機構として作用すると同時に円環状のマスクの回転方向の方位を定める。

MCMはマスク吸着用磁性体であり実施例1同様円環状にあるため、マスク磁気吸着機構として作用する際、吸着による補強体MHLの歪みを最小限におさえる事ができる。

〔発明の効果〕

以上のようにマスクの保持枠又は補強体に設けられた~~搬送用と露光時の吸着保持用の磁性体を共通1ヶ所別々に持つ事によって、又、前記吸着保持用の磁性体~~必前記保持枠又は補強体のマスクステージに対する吸着面と段差をつけて設けてやることにより、高精度な吸着を可能とするX線マスクを提供することができる。

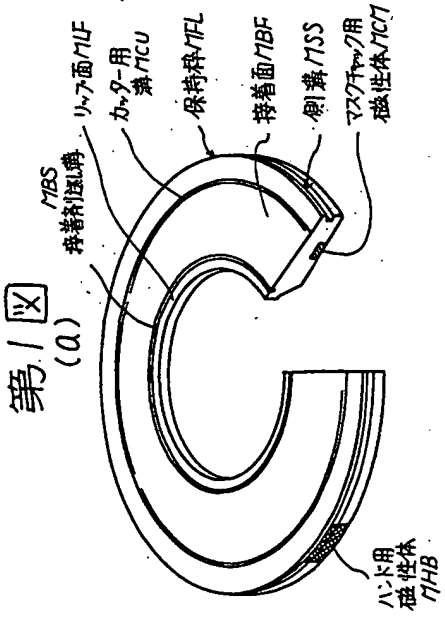
4．図面の簡単な説明

第1図は第1の実施例のマスクの概略図であり、第2図はマスク搬送機構、第3図はマスクステージ吸着機構の概略図である。第4図は第2の実施例のマスク概略図である。

出願人　キヤノン株式会社

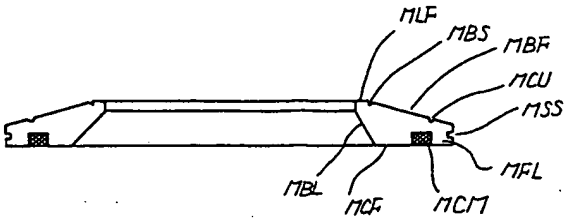
代理人　丸　島　儀　一

第1図

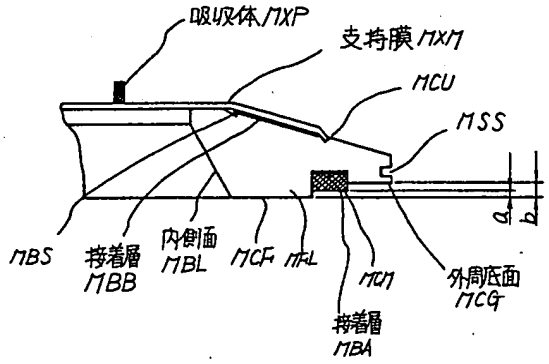


第1図

(c)

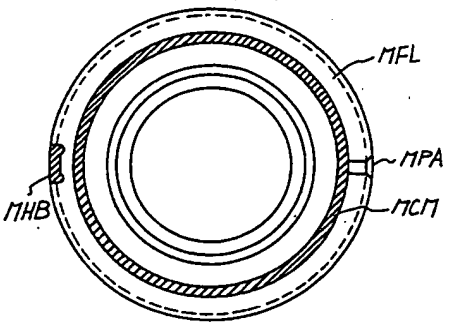

MLF
MBS
MBF
MCU
MSS
MFL
MBL
MCF
MCM

(d)

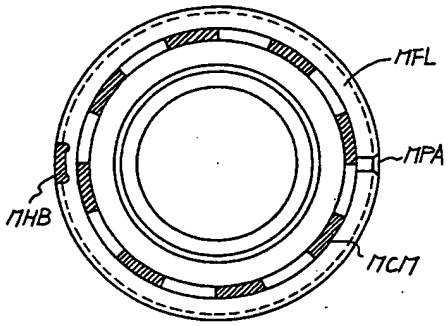

吸収体MXP
支持膜MXM
MCU
MSS
a
b
MBS
持着層
MBB
内側面
MBL
MCF
MFL
MCM
持着層
MBA
外周底面
MCG

第1図

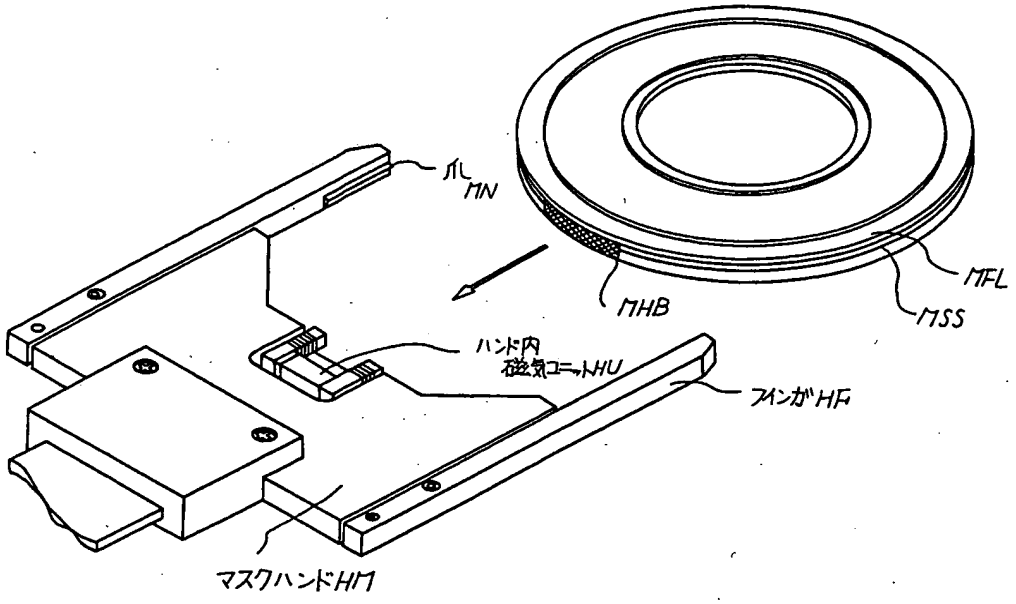
(e)


MFL
MPA
MHB
MCM

(f)

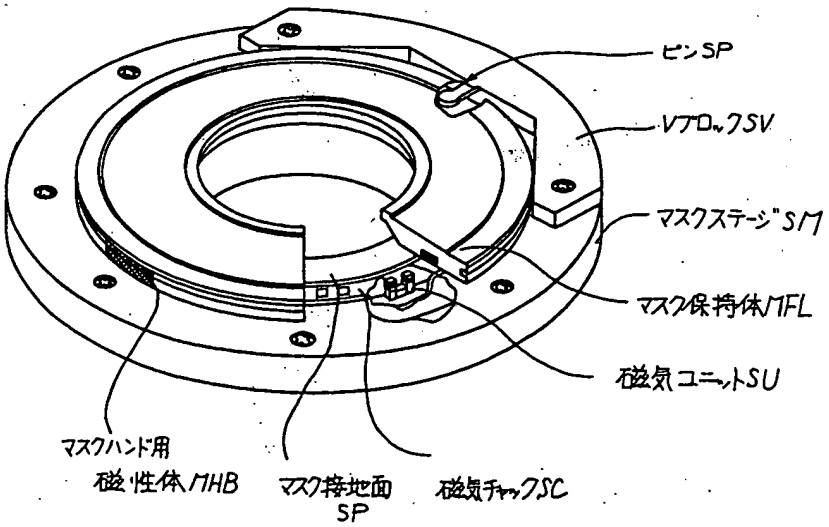

MFL
MPA
MHB
MCM

第２図

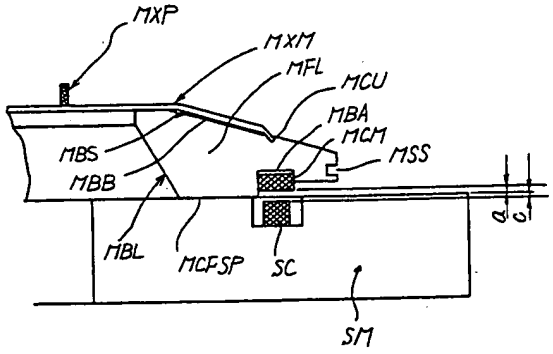

爪 MN
MFL
MHB
MSS
ハンド内
磁気ユニットHU
フィンガHF
マスクハンドHM

第３図

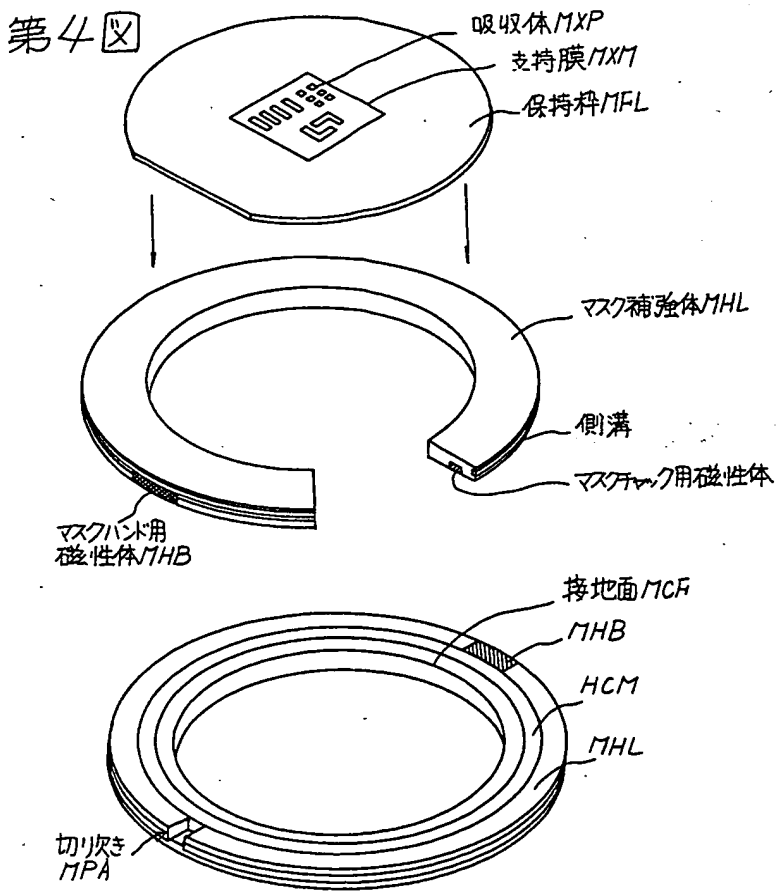
(a)


ピンSP
Vブロック SV
マスクステージ SM
マスク保持体MFL
磁気ユニットSU
マスクハンド用
磁性体MHB
マスク接地面
SP
磁気チャックSC

第3図
(b)


MXP
MXM
MFL
MCU
MBA
MCM
MSS
MBS
MBB
MBL
MCFSP
SC
SM
d
δ

第4図


吸収体MXP
支持膜MXM
保持枠MFL
マスク補強体MHL
側溝
マスクチャック用磁性体
マスクハンド用
磁性体MHB
接地面MCF
MHB
HCM
MHL
切り欠き
MPA